

## Construcción y validación de un cuestionario para la evaluación del uso de las TIC en los centros educativos de secundaria

**Rocío Domínguez-Alfonso**

rocio.dominguez@magisteriolalinea.com

Universidad de Málaga, España

**Antonio Hernández-Mendo**

mendo@uma.es

Universidad de Málaga, España

**Encarnación Chica-Merino**

echica@magisteriolalinea.com

Universidad de Cádiz, España

### Resumen

La incorporación de las TIC en las aulas debería ser una realidad, sin embargo aún queda camino por recorrer, de aquí la importancia de evaluar su actual impacto en los centros educativos. Este estudio, presenta un cuestionario diseñado para la "Evaluación del uso de las TIC en los centros educativos" desde la perspectiva del alumnado. Para su validación se realizaron dos estudios en 10 centros de Educación Secundaria de Andalucía obteniendo una muestra total de 1260 participantes (630 en cada estudio). Los resultados mostraron que el instrumento presenta unas propiedades psicométricas adecuadas. En el estudio 1, el Alpha de Cronbach se sitúa en 0.92. Se realizó un análisis factorial exploratorio utilizando el procedimiento de extracción de Máxima Verosimilitud y una rotación Promax. La solución estimada estaba compuesta por 6 factores ( $KMO=0.891$ ; test de Bartlett  $p<0.001$ ; varianza=42,7%). En el estudio 2, los índices de bondad de ajuste y error para el modelo obtenido y puesto a prueba fueron adecuados ( $RMSR=0.064$ ;  $RMSEA=0.072$ ;  $NNFI=0.90$ ;  $CFI=0.91$ ;  $GFI=0.72$ ;  $AGFI=0.70$ ). Como conclusión, sería interesante extender este estudio a otros niveles educativos y realizar un estudio comparativo de la realidad existente en nuestro sistema educativo en lo que al uso y manejo de las TIC se refiere.

### Palabras clave

Educación secundaria; evaluación; TIC; validación de cuestionario

## Development and validation of a questionnaire for evaluating the impact of ICT in secondary schools

**Rocío Domínguez-Alfonso**

rocio.dominguez@magisteriolalinea.com

Universidad de Málaga, España

**Antonio Hernández-Mendo**

mendo@uma.es

Universidad de Málaga, España

**Encarnación Chica-Merino**

echica@magisteriolalinea.com

Universidad de Cádiz, España

### Abstract

The incorporation of ICT in the classroom should be a reality, however there is still a way to go, hence the importance of evaluating its current impact on educational centers. This study presents a questionnaire designed for the "Evaluation of the use of ICT in schools" from the perspective of the students. For its validation, two studies were carried out in 10 Secondary Education centers in Andalusia, obtaining a total sample of 1260 participants (630 in each study). The results showed that the instrument has adequate psychometric properties. In study 1, Cronbach's Alpha stands at 0.92. An exploratory factorial analysis was performed using the Maximum Likelihood extraction procedure and a Promax rotation. The estimated solution was composed of 6 factors (KMO=0.891, Bartlett's test  $p < 0.001$ , variance=42.7%). In study 2, the index of goodness of fit and error for the model obtained and tested were adequate (RMSR=0.064, RMSEA=0.072, NNFI=0.90, CFI=0.91, GFI=0.72, AGFI=0.70). As a conclusion, it would be interesting to extend this study to other educational levels and to make a comparative study of the existing reality in our educational system regarding the use and management of ICT.

### Keywords

Secondary education; evaluation; ICT; questionnaire validation

## I. Introducción

La evolución respecto a la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los centros educativos de Andalucía en los últimos 25 años ha pasado por diferentes etapas.

A través de los distintos planes y proyectos implementados por la Administración Pública, se ha pasado de tener como objetivo la introducción de la informática en las distintas asignaturas del currículum y la enseñanza de la informática como una asignatura más, a una nueva visión de los procesos de enseñanza y aprendizaje, una actualización de la formación del profesorado y un nuevo modelo de gestión y administración educativa. De la dotación de aulas de informática para los centros de Educación Infantil y Educación Primaria propuestos dentro de los proyectos de la red Averroes, se ha pasado al Decreto 72/2003, de 18 de marzo de Medidas de Impulso de la Sociedad del Conocimiento en Andalucía, que establece en su Capítulo II, art. 4, los servicios en materia educativa referidos al equipamiento y conexión de los centros docentes públicos (Cabero, 2003).

Para Ramírez-Martinell y Maldonado (2014, p.19), las TIC han puesto de manifiesto la necesidad de replantear los enfoques de enseñanza y aprendizaje. La escuela actual se ha visto en la obligación de adaptarse, reconstruir y organizar los saberes y aprendizajes que ofrecen las TIC de forma que estos se conviertan en aprendizajes sistemáticos y en conocimientos ricos y correctos.

Según Sangrá y González-Sanmamed (2010, p.1) existe una opinión generalizada de que las TIC favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje: "En particular, se muestra que la contribución de las TIC a la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje es mayor en las escuelas que han integrado las TIC como factor de innovación". Esto implica que las escuelas deben adaptarse para ser competitivas en aquello que ofrecen y garantizar a sus alumnos los mejores medios y recursos. Pero no sólo hay que modernizar las tecnologías existentes en los centros educativos, sino que se requiere una actualización de toda la comunidad y organización educativa.

Desde esta perspectiva de evolución y adaptación constante, y considerando que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son herramientas en constante desarrollo y actualización, la evaluación permanente de su uso y manejo dentro de las aulas se presenta como vía fundamental para reconocer las dificultades y oportunidades que ofrecen a docentes y alumnos en particular y al sistema educativo en general.

Son numerosas las investigaciones que giran en torno al uso de las tecnologías, las percepciones y/o actitudes de los docentes o futuros docentes, la formación o capacitación docente para el uso de las TIC, etc. (Almerich, Suárez, Belloch y Orellana, 2010; Batanero y Bermejo, 2012; Ortiz, Almazán, Peñaherrera y Cachón, 2014; Pegalajar, 2015; Sevillano y Fuero, 2013) pero no se suele presentar como parte y objetivo de esas investigaciones la visión de los estudiantes, quienes pueden aportar una perspectiva diferente y enriquecedora a la temática. Ya apuntaron esta idea Cabero y Llorente (2008) al afirmar que los estudios realizados respecto a este tema han sido pocos, y menos aún "si los comparamos con las investigaciones que se han realizado sobre las competencias, capacidades y necesidades formativas que tienen los profesores" (p.20).

Partiendo del interés que pueden suscitar las valoraciones del alumnado, se plantea como objetivo esta investigación el diseño y validación de una herramienta que tenga en consideración al colectivo estudiantil, en este caso de secundaria obligatoria y postobligatoria, que se centre en una

evaluación de las TIC de manera sencilla a la vez que completa, y que obtenga datos válidos, fiables y de interés para la comunidad educativa. Concretamente, los datos presentados hacen alusión a la validación de ésta herramienta considerando su estructura factorial y sus propiedades psicométricas.

## II. Marco teórico

Considerando el desarrollo de las competencias digitales en la Sociedad de la Información, como exponen Pérez-Escoda y Rodríguez-Conde (2016), se ha pasado en los últimos diez años de un estadio de formación recomendable a un grado de necesidad perentoria. Todo ello ha provocado la necesidad de destinar dotaciones presupuestarias millonarias que se han invertido en ordenadores para el alumnado, materiales complementarios para el profesorado, mejora de los servicios administrativos, etc. En el caso concreto de Andalucía se ha configurado toda una red de servicios para la gestión de dichos presupuestos dentro de la Dirección General de Participación e Innovación de la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, coordinada por el Centro de Gestión Avanzado (CGA) (CENATIC, 2012). Desde el curso 2009/2010 la totalidad de los centros educativos públicos y concertados de primaria andaluces están totalmente acogidos a los programas de incorporación de las TIC, y durante el curso 2010/2011 se incorporaron la totalidad de centros de secundaria. Estos datos dan a entender que la implantación de las TIC en las aulas andaluzas es una realidad, y que los medios y recursos tanto humanos como materiales aportados por la administración pública han sido abundantes. Sin embargo, su presencia en las aulas no garantiza el desarrollo de las competencias digitales en el alumnado.

Desde que en 2003 se iniciara la andadura formal de la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los centros educativos andaluces, son muchas las oportunidades tenidas y los pasos que se han dado para su asentamiento. Sin embargo, no se puede considerar que éste sea un trabajo finalizado y que su incorporación sea una realidad total, puesto que como demuestran numerosos estudios realizados tanto en el contexto internacional como en el español, se pone de manifiesto que existe un aumento del uso de las TIC, de los equipamientos, etc. dentro de los centros educativos, pero del mismo modo, se llega a la conclusión que el uso realizado de los mismos por parte de los docentes es muy bajo (Davis, Preston & Sahin, 2009; Law, Pelgrum & Plomp, 2008; Niemi, Kynäslähti & Vahtivuori-Hänninen, 2012; Säljö, 2010; Tondeur, Valcke & Van Braak, 2008). En este sentido, Huertas y Pantoja (2016, p. 231) plantean que las TIC son aún “un recurso infrautilizado en la enseñanza [...] pero ya señalan el camino de una profunda transformación del modelo educativo que implicará no solo a los alumnos y los profesores, sino también a los centros y a la Administración”.

Además hay factores, más allá de los de tipo económico, que claramente pueden influir en el éxito dicha incorporación y su calidad pasando, como indican Gutiérrez y Muñoz (2016), por la formación docente, las metodologías aplicadas o la transformación de las estructuras organizativas a nivel institucional, además de la influencia procedente de la capacitación competencial del alumnado y su motivación.

Son múltiples los autores que defienden que el uso de las TIC como favorecedoras del incremento de la motivación del alumnado (Ruthven, Hennessy y Deane, 2005). Por ejemplo, Amar (2006) afirma que no solo se aumenta la motivación sino que se favorece el aprendizaje de los alumnos, se hace crecer su interés o incluso refuerza su autoestima y autonomía de aprendizaje. O

investigaciones doctorales como las presentadas por Huertas y Pantoja (2016) y de Martínez Rico (2006) donde realizan un estudio que analiza cómo influyen las TIC en la motivación de los estudiantes y cómo favorecen su aprendizaje; en ambos casos se concluye que el alumno se considera a sí mismo más motivado por aprender y que las TIC favorecen su aprendizaje. También el estudio de Capllonch (2005) sobre las posibilidades de las TIC en el área de Educación Física en el que se concluye que las TIC representan una herramienta de motivación excepcional.

Pero no solo la motivación debe ser punto de interés a la hora de valorar el interés por el uso de las TIC, sino que se ha de considerar si los estudiantes están recibiendo la suficiente formación competencial al respecto. Investigaciones como la presentada por Fernández-Morante, Cebreiro-López y Fernández-De la Iglesia (2010) pusieron de manifiesto las carencias existentes a nivel competencial en el uso de las TIC por parte del alumnado tanto en lo referente al tratamiento de la información como al uso de herramientas o programas TIC. Esto es algo que desde entonces se está intentado subsanar desde la Administración Educativa incorporando a nivel legislativo el trabajo para el desarrollo de la competencia digital y el tratamiento de la información, como ya se hiciera en la Ley Orgánica de Educación (LOE, 2006) o, más recientemente, en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad de la Enseñanza (LOMCE, 2013).

Según la *International Technology Education Association* (2007), el elemento clave para la evaluación de esta competencia se sitúa en dar respuesta a si los estudiantes están realmente alfabetizados tecnológicamente y son competentes en lo que se refiere al uso, gestión, valoración y comprensión de las tecnologías, algo que está condicionado por la labor del docente, su interés por la incorporación de las TIC en las aulas y su propia capacidad y competencia TIC.

Por ello, coincidiendo con Cebrián y Ruiz Palmero (2008) se considera que la incorporación de las TIC en la enseñanza es una prioridad social, y que además es necesario superar los numerosos problemas que surgen a la hora de abordar esta labor, entre otras el propio rechazo por parte de los docentes ante su deficiente formación, la falta de aplicaciones didácticas apropiadas y la escasa motivación de muchos alumnos. Pero si se consideran los beneficios que puede reportar a la enseñanza la integración de las TIC en la práctica docente, las administraciones educativas estarán obligadas a atender las demandas sociales, necesidades de los docentes y derechos de los estudiante (Sanz Prieto, 2009).

Resulta evidente que las TIC solo podrán contribuir a mejorar la educación de las personas si los profesores saben cómo aprovecharlas (George, 2005). Por tanto, serán los docentes quienes deban plantearse hasta dónde llega su responsabilidad en lo que a la incorporación de las TIC se refiere, no solo por los posibles beneficios motivadores sino por sus posibilidades didácticas, organizativas y académicas. El profesor se considera el elemento clave de la acción didáctica, el mediador entre la organización del centro escolar y el desarrollo de las capacidades de alumno, así como el facilitador de sus aprendizajes (Tello y Aguaded, 2009) de ahí que sea su tarea fundamental la de procurar herramientas de aprendizaje adecuadas ya sea usando las existentes, adaptándolas o creándolas.

En este sentido se llega a otra dificultad, aunque los materiales estandarizados facilitados por la administración pública o procedentes de editoriales puedan resultar numerosos, como se comentó con anterioridad, se constata la escasez de materiales o aplicaciones disponibles creados por los propios docentes. Aguaded y Tirado (2008) señalan que los docentes apenas crean materiales propios y esto sería un aspecto esencial para un mejor aprovechamiento de las TIC puesto que se conseguiría una adaptación real a las necesidades de los estudiantes.

Como afirman Marín-Díaz, Ramírez y Maldonado (2016) el escaso nivel de inserción de las TIC no siempre es causa de la falta de infraestructura tecnológica en la institución, sino el temor del docente a acercarse a estos recursos por no saber manejarlos.

El profesor no solo ha de ser un consumidor de medios, sino que debe ser quien diseñe medios, materiales y recursos didácticos digitales que se adapten a las necesidades de sus estudiantes, con el consiguiente trabajo y esfuerzo que supone (Cabero, 2004).

Esta posibilidad abierta de crear materiales TIC para su uso en las aulas, así como la implantación en general en las escuelas, se ve condicionada en gran medida por las carencias formativas del profesorado y por el rechazo y miedo irracional que aún muchos manifiestan, llamada "tecnofobia" docente (Sancho, 1994). Ambos elementos están íntimamente relacionados puesto que el desconocimiento o la falta de formación nos hacen dudar y temer de nuestras posibilidades y de las posibilidades que puedan ofrecernos las TIC. Entre otras razones, según Pavón (2000) los docentes que no incorporan las tecnologías reconocen que sienten miedo de asumir su desconocimiento y no tienen claras las tareas que se podrían realizar con los medios TIC de manera que favorezcan su vida profesional. El grado de formación tecnológica del profesorado y su actitud son, en definitiva, los dos factores que ejercen mayor influjo en la transformación de las actuaciones docentes de cara al uso de las TIC (Fernández-Batanero y Torres-González, 2015).

Las carencias formativas y de ausencia de competencias tecnológicas suficientes entre el profesorado para la incorporación de las TIC no son dificultades exclusivas de nuestro país. Por ejemplo, según Kankaanranta y Vahtivuori (2011), en Finlandia se pueden encontrar escuelas con una infraestructura tecnológica excelente, profesores entusiastas en el uso de las nuevas técnicas, herramientas y en la puesta en práctica de nuevos modelos pedagógicos, pero también muchas otras escuelas y docentes que se encuentran con bastantes dificultades en el uso de las TIC.

"Las escuelas tienen que funcionar como organizaciones que aprenden para ser adaptables a los cambios, especialmente a los rápidos cambios provocados por la integración de las tecnologías en los planes de estudio" (Divaharan y Cher Ping, 2010, p. 741).

Para Collins y Halverson (2009), la situación actual se encuentra en un momento determinante para redefinir el rumbo de la educación. Y para ser eficaces en este entorno cambiante actual, se requiere que los constructores de los nuevos sistemas educativos entiendan los imperativos que las tecnologías están impulsando en los cambios educativos: personalización, interacción, autocontrol del aprendizaje por parte del alumno, etc.

Como afirma Cabero (2010), a lo largo de toda la historia de la humanidad los docentes nunca habían podido contar con tantos medios para desarrollar su labor profesional como actualmente. Existe una inmensa cantidad de tecnologías de tipo analógico y virtual dentro de las instalaciones educativas que se pueden combinar, amplificar y manipular de forma que ofrezcan a los educadores una infinidad de posibilidades para su explotación dentro de las aulas. En el trabajo de McKnight, O'Malley, Ruzic, Horsley, Franey & Bassett (2016) consideran que una exitosa conversión digital de las aulas, no está determinada por la tecnología en sí misma, sino por cómo la tecnología permite la enseñanza y el aprendizaje, y ahí se debe valorar el posicionamiento de los docentes de cara al uso de las TIC que hacen en sus clases.

Por todo ello, y a pesar de lo ya comentado, se plantea si esta remodelación del sistema educativo es o no una realidad completa en España. ¿Qué realidad existe en los centros educativos

españoles?, ¿en qué nivel de uso y dominio de las TIC se encuentran las escuelas?, ¿qué uso se hace de las TIC en el aula?, ¿realmente se está llevando a cabo ese cambio metodológico?, ¿ha cambiado el día a día dentro de los centros educativos tanto como las TIC prometían? En cualquier caso, Huertas y Pantoja (2016, p. 234) consideran que “el estudio, análisis y evaluación del impacto que tienen las TIC sobre la enseñanza [...] en las escuelas es un ámbito problemático al que se le está prestando una atención relevante en la investigación educativa de estos últimos años”, y en esta línea se sitúa nuestra investigación cuya finalidad es evaluar el actual impacto de las TIC en los centros educativos andaluces.

Considerando que “las opiniones del alumnado son necesarias e incluso indispensables para proporcionar una información útil [...] de cuál es la situación en el uso de las TIC” (Barberá y Fuentes, 2012, p. 288), disponer de instrumentos como el presentado en este documento puede poner a la comunidad educativa en la pista de la realidad de la puesta en práctica y de la utilización y uso de las herramientas y recursos facilitados por los distintos proyectos gubernamentales para la incorporación de las TIC en la educación.

En la última década, han sido numerosas las investigaciones sobre la incorporación de las TIC a los centros educativos. Sirvan a modo de ejemplo las utilizadas como fundamentación de este trabajo realizadas por Fernández-Morante, Cebreiro-López y Fernández-De la Iglesia (2010) y Cabero y Llorente (2006a y 2006b) con el cuestionario COTASEBA, diseñado por éstos últimos. O las realizadas por Sanabria y Hernández (2011); MEC (2007); Suárez, Gargallo, Torrecilla, Marín, Morant y Díaz (2003); donde, teniendo en consideración el punto de vista de los estudiantes, se diseñan y utilizan herramientas, y se presentan resultados acerca de esta temática.

Para la elaboración de la herramienta presentada en este documento “EUTIC-ALU” (Cuestionario para la Evaluación del Uso de las TIC por el Alumnado), además de las investigaciones citadas, también se tuvieron en consideración investigaciones similares donde los docentes eran los protagonistas del estudio (Aguaded, Pérez y Monescillo, 2010; Gargallo, Suárez y Almerich, 2006) puesto que se considera que para desarrollar de manera profunda la temática investigada es fundamental tener una visión completa de los dos principales agentes implicados: estudiantes y profesorado. De hecho, el cuestionario aquí presentado se complementa con otro diseñado para docentes “EUTIC-DOC” (Cuestionario para la Evaluación del Uso de las TIC por los docentes) que no es objeto de presentación en este trabajo.

En relación al cuestionario EUTIC-ALU, en la tabla 1 se presenta un resumen de las dimensiones trabajadas tanto en esta investigación como en las que han servido de fundamentación previa. Se comparan también en dicha tabla las propiedades psicométricas de los cuestionarios usados en dichas investigaciones.

<b>Investigaciones / Cuestionarios (Destinatarios)</b>							
	Cabero y Llorente (2006) COTASEBA	MEC (2007)	Sanabria y Hernández (2011)	Suárez, Gargallo, Torrecilla, Marín, Morant y Díaz (2003)	Gargallo, Suárez y Almerich (2006)	Aguaded, Pérez y Monescillo (2010)	EUTIC - ALU/DOC (2018)
	Alumnos/ docentes	Alumnos/ docentes	Alumnos/ docentes	Alumnos	Docentes	Docentes	Alumnos/ docentes
<b>Dimensiones</b>							
Recursos TIC del centro		X/X				X	-/X
Uso de las TIC (dentro/fuera del centro educativo)		X/X	-/X	X	X	X	X/X
Uso de la plataforma educativa			X/X			X	X/X
Aplicaciones educativas de software libre						X	
Capacitación docente en el uso de TIC	-/X	-/X				X	-/X
Competencias TIC del alumnado	X	X/-	X/-	X		X	X/X
Actitudes/ opiniones hacia el uso de las TIC	X	X/X	X/X	X	X	X	X/X
<b>Características y propiedades psicométricas (*)</b>							
Muestra	2285 alumnos	12317 alumnos	264 alumnos	2311 alumnos	296 docentes	634 docentes	1260 alumnos
Alpha de Cronbach	0,981	No existen datos	No existen datos	No existen datos	0,97	No existen datos	0,920
Número de factores	No existen datos	No existen datos	No existen datos	No existen datos	5	No existen datos	6
Varianza	No existen datos	No existen datos	No existen datos	No existen datos	63,8%	No existen datos	44,25%
Índices de ajuste	No existen	No existen	No existen	No existen	No existen	No existen	<b>RMSR</b> 0.064
							<b>RMSEA</b> 0.072



Índices de ajuste	No existen datos	No existen datos	No existen datos	No existen datos	No existen datos	No existen datos	<b>RMSR</b>	0.064
							<b>RMSEA</b>	0.072
							<b>NNFI</b>	0.90
							<b>CFI</b>	0.91
							<b>GFI</b>	0.72
							<b>AGFI</b>	0.70

Tabla 1. Comparativa entre estudios sobre la incorporación de las TIC a los centros educativos.

(\*) En el caso de investigaciones con herramientas para docentes y alumnos, se presentan solo los datos referidos a los cuestionarios de estos últimos.

En los informes de investigaciones consultados para la elaboración de EUTIC-ALU, se puede ver cómo todas ellas tienen en consideración aspectos como el manejo básico de Internet y programas de tratamiento de información, conocimientos básicos de *software* y *hardware*, la gestión y búsqueda de información *on-line*, uso de la Red para la comunicación y colaboración con otros, equipamientos TIC, entre otros. Pero en su mayoría no hacen referencia a las características y propiedades psicométricas de los cuestionarios en cuestión, perdiendo así la oportunidad de comparar y verificar sus índices de fiabilidad y validez.

La herramienta EUTIC-ALU pretende aunar los aspectos/dimensiones citados en un instrumento conciso y de fácil manejo, implementación y análisis, y centrado en la etapa de la educación secundaria. La validación que aquí se presenta se considera necesaria para la obtención de resultados fiables que permitan establecer, en el futuro, un estudio comparativo con investigaciones anteriores de manera que se pueda valorar si, a lo largo del tiempo, el nivel de formación y capacitación tecnológica de los alumnos de secundaria así como el uso de las TIC dentro de las aulas se ha incrementado y ha evolucionado.

### III. Método

El objetivo de esta investigación es desarrollar una herramienta sencilla y de fácil aplicación, para evaluar el impacto de las TIC en los centros educativos a través de la percepción del alumnado, analizando las propiedades psicométricas y la estructura factorial de dicha herramienta.

#### a. Participantes

La muestra inicial total de 1260 participantes fue dividida de forma aleatoria en dos submuestras con el fin de obtener evidencias sobre la validez cruzada. La muestra corresponde a participantes de 10 centros de Educación Secundaria (nueve de ellos institutos públicos y un centro concertado) pertenecientes a la Comunidad Autónoma de Andalucía, durante los cursos académicos 2014/2015 y 2015/2016, todos ellos estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) o Bachillerato.

En ambas submuestras el número total de participantes es de 630. Tanto en el primer estudio (en adelante E-1) como en el segundo (E-2) 313 participantes eran hombres (49.7%) y 317 mujeres (50.3%); con edades comprendidas entre los 12 y los 21 años. En E-1, la media de edad es de 14.68 años y DT=1.723. En el segundo estudio (en adelante E-2), la media de edad es de 14.71 años y DT=1.719. La distribución de los participantes es equilibrada en ambos estudios.

#### b. Material

Para el análisis de los datos se utilizaron los programas SPSS 19.0 (SPSS, 2010) y LISREL v. 8.8 (Scientific Software International, 2006), ambos en su versión para Windows.

### c. Instrumento

Se utilizó el *Cuestionario de Evaluación del uso de las TIC según los alumnos* (EUTICALU), elaborado *ad hoc* para esta investigación, formado por sesenta ítems (Ver: Tabla 2) y estructurado en 4 dimensiones: formación (ítems 1-9) haciendo referencia a las competencias y habilidades; uso de las TIC (ítems 10-23) y TIC en el aula (ítems 41-60), ambas dimensiones hacen referencia al uso de las tecnologías dentro y fuera del aula; y por último, opiniones respecto a las TIC (ítems 24-40). Como se ha comentado con anterioridad, esta herramienta se inspira en investigaciones similares que valoran el uso e impacto de las TIC en los centros educativos de secundaria tanto desde la perspectiva del alumno como desde la del docente (Ver tabla 1).

Con respecto a la dimensión referida a la formación se le preguntó a los participantes sobre las habilidades que consideran tener para el uso de las tecnologías digitales recogidas en el enunciado de cada ítem (tabla 2); la dimensión sobre el uso de las TIC valora el tiempo de dedicación semanal en la realización de diferentes tareas usando el ordenador y/o Internet; otra de las dimensiones solicita a los participantes su grado de acuerdo o desacuerdo respecto a un elenco de afirmaciones relacionadas con las tecnologías y su uso; la última dimensión pide se indique la frecuencia semanal de uso de las TIC en las aulas (actividades y recursos).

Las respuestas se obtuvieron mediante escalas tipo Likert de cinco puntos que, dependiendo del conjunto de ítems a medir, iban desde: (1) ninguna/0 horas/indiferente/nunca, a (5) todas/más de 20 h/totalmente de acuerdo/siempre.

Además se recogieron datos de tipo sociodemográfico relativos al género, edad, curso y lugar de adquisición de la formación en TIC. Por último, también se añadió un apartado que permitía valorar el uso general de las TIC en las diferentes asignaturas cursadas por cada alumno/a.

### d. Procedimiento

La estructura del cuestionario engloba aspectos relativos al uso de las TIC en las aulas y en la vida cotidiana, habilidades para el uso de las tecnologías y opiniones respecto a las TIC.

Para evaluar la validez de contenido de la versión inicial de la herramienta EUTIC-ALU (v.0), se utilizó el juicio de expertos. Esta versión constaba de 132 ítems más un bloque de cuestiones de carácter sociodemográfico. Fue evaluada por cinco docentes con experiencia en educación secundaria que aportaron sugerencias en cuestiones de formato y redacción, pero no en contenido. Las dimensiones iniciales establecidas fueron: formación (22 ítems), lugares en los que se había recibido la formación en TIC (6 ítems), uso de las TIC (28 ítems), opiniones (34 ítems), actividades educativas en el aula (17 ítems) y uso de recursos TIC en el aula (25 ítems).

Posteriormente, tras incorporar estas ligeras modificaciones, se obtuvo la versión v.1. Se procedió al pilotaje de dicha versión en una muestra de 224 participantes. El estudio permitió avanzar en la validación de constructo a través del análisis factorial. Para ello, se confirmó que el tamaño de la muestra era adecuado para estudiar la calidad del instrumento, ya que como exponen Morales, Urosa y Blanco (2003) para la realización del análisis factorial se requiere una muestra mayor de 150 o 200 participantes. se comentan algunas de las decisiones tomadas para la elaboración de la siguiente versión de la herramienta.

El análisis de los datos recogidos en esta fase de la investigación dio lugar a la revisión y modificación de una serie de ítems por no cumplir criterios psicométricos, disminuir la fiabilidad de la herramienta (según valores de Alpha de Cronbach y de Alpha si se elimina un ítem) e incluso se

procedió a la eliminación/reformulación de algunos de ellos criterio de los investigadores aportaban poca información o resultaban confusos en su redacción.

A modo de ejemplo, presentamos algunas de las decisiones tomadas relativas a la elaboración de la nueva versión de EUTIC-ALU (v2) en cada una de las dimensiones:

- Formación: se eliminaron 13 ítems porque se valoró que algunas de las cuestiones reflejadas no eran competencia del alumnado y por tanto no eran de interés para esta investigación (uso de escáneres, impresoras, antivirus, instalación de *software*...). Además al eliminar estos ítems el valor de Alpha de Cronbach mejoraba, lo que corroboraba la decisión tomada.
- Lugares en los que se ha recibido la formación en TIC: los 6 ítems de la dimensión referida a los distintos lugares de formación en TIC, se eliminó y fue reformulada como una pregunta en el bloque sociodescriptivo.
- Uso de las TIC: eliminación de un ítem de respuesta abierta, puesto que en el estudio piloto ningún participante dio respuesta. Se reformularon los ítems referidos a la participación en foros, blogs, chats-videoconferencias, sin distinguir si se hacía para uso académico o personal.
- Opiniones: cambio de formato en aquellos ítems que estaban formulados en condicional, pasando a enunciados afirmativos. Así mismo se eliminaron 17 ítems que, aunque se referían al uso de las TIC, no se relacionaban con el entorno educativo, como por ejemplo la colaboración con entidades *on-line*.
- Actividades educativas y uso de recursos TIC en el aula: se decidió agrupar estas dos dimensiones convirtiéndolas en una dimensión única porque ambas hacían alusión al trabajo en el aula. Se eliminó un grupo de ítems que hacían alusión a recursos obsoletos (diapositivas, papelógrafo, etc.) o a elementos poco frecuentes en los centros educativos (por ejemplo: mediateca, radio o televisión escolar). Del mismo modo se eliminó otro grupo de ítems y con ello mejoraba la fiabilidad del instrumento, por ejemplo los referidos a la evaluación a través de las TIC, el uso del ordenador o la pizarra digital; considerando además, en el caso de estos dos últimos que son los recursos TIC básicos que se encuentran actualmente en las aulas, y su uso es tan habitual que su valoración no aportaría datos significativos.

Tras este proceso, la estructura final de la herramienta (versión 2) quedó compuesta por los 60 ítems (Tabla 2) y las 4 dimensiones ya citadas anteriormente.

La nueva versión de EUTIC-ALU (v2), se administró en los centros educativos participantes el mismo protocolo: información al Equipo Directivo sobre la estructura de la herramienta, procedimiento para su respuesta y aclaración de los ítems que pudieran resultar complejos; así como la finalidad del estudio realizado, enfatizando la necesidad de honestidad en las respuestas y garantizando la confidencialidad de los datos para que pudiesen transmitirlo a los estudiantes participantes.

Posteriormente, durante la recogida de datos, los participantes fueron informados del objetivo de la investigación y respondieron al cuestionario de forma individual, anónima y voluntaria.

## e. Análisis de datos

### Estudio 1

De forma previa al análisis factorial exploratorio (AFE) se llevó a cabo un estudio de su pertinencia a través del test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Bartlett (Pires, Cid, Borrego, Alves, & Silva, 2010).

Para el análisis de la estructura factorial de la herramienta se usó el procedimiento de Máxima Verosimilitud (MV) y rotación Promax, facilitando la identificación de factores siguiendo las indicaciones de Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco (2014).

La consistencia interna de la herramienta se comprobó a través del análisis de fiabilidad realizado a los ítems con el coeficiente  $\alpha$  (Alpha de Cronbach), fijando como criterio el valor .70 (Marôco & Marques, 2006).

### Estudio 2

En la segunda muestra se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio (AFC) y se realizaron cálculos para determinar la bondad de ajuste de la herramienta con el objetivo de comprobar la validez de constructo, siguiendo un procedimiento de máxima verosimilitud.

Para evaluar el ajuste del modelo, se utilizaron una combinación de índices haciendo una valoración global de los mismos, más que centrarnos en el punto de corte de cualquiera de ellos (Brown, 2006): test ji-cuadrado ( $\chi^2$ ), GFI (*Goodness of Fit Index*), CFI (*Comparative Fit Index*), RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*), RMSR (*Root Mean Square Residual*) y AGFI (*Adjusted Goodness of Fit Index*). Al igual que en el estudio anterior (E-1) se analizó la fiabilidad de la herramienta utilizando el coeficiente  $\alpha$  (Alpha de Cronbach).

## IV. Resultados

### a. Estudio 1

Los estadísticos descriptivos mostraron valores medios de los ítems situados entre 4,04 del ítem sobre el "manejo de buscadores de datos en Internet." y 1,41 del ítem referido al uso de "programas de comunicación on-line"; por otro lado, la desviación típica más alta aparece en el ítem referido a "ver cine y televisión" (1,474) y la más baja en el ítem sobre "comunicarte con compañeros y amigos a través de redes sociales" (0,848) (Ver tabla 2).

Los valores obtenidos de asimetría ( $As < 2$ ) y de curtosis ( $Cu < 7$ ) cumplieron con el criterio de normalidad univariada recomendado (Finney & DiStefano, 2006), en la mayoría de ítems, aunque encontramos cinco de ellos en los que el valor de asimetría es mayor a 2 (Ver tabla 2).

ÍTEMS	$\bar{X}$	DT	Asimetría		Curtosis	
			Estad.	Error típico	Estad.	Error típico
1 Uso del ordenador (PC, MAC, portátiles y notebook).	3,64	1,044	-,561	,098	-,150	,196

2	Correo electrónico (crear una cuenta, envío, recepción, archivos adjuntos...).	3,65	1,265	-,659	,098	-,608	,196
3	Tareas y utilizaciones básicas de procesadores de texto [Word] (copiar y pegar textos e imágenes, formato de escritura, corrector ortográfico, impresión, etc.).	3,79	1,176	-,744	,098	-,368	,197
4	Tareas y utilizaciones básicas de presentaciones multimedia [Power Point] (copiar y pegar textos e imágenes, formato de escritura, diseño de las diapositivas, impresión, etc.).	3,69	1,191	-,612	,099	-,528	,197
5	<b>Manejo de buscadores de datos en Internet.</b>	<b>4,04</b>	1,117	-1,043	,098	,256	,196
6	Uso de programas educativos a través de internet.	2,94	1,277	,062	,099	-1,040	,198
7	Consultar bases de datos.	2,82	1,357	,164	,100	-1,197	,199
8	Programas de comunicación (chat, Skype, Messenger, ooVoo...).	4,01	1,208	-1,139	,098	,323	,197
9	Uso y funcionamiento de blogs.	2,78	1,378	,210	,099	-1,180	,197
10	Jugar con un ordenador	2,02	1,167	1,166	,099	,565	,198
11	Leer en webs, revistas y/o libros digitales.	3,12	1,253	,211	,099	-1,139	,197
12	Utilizar programas de dibujo, fotografía e imágenes.	2,79	1,121	,479	,099	-,564	,198
13	Preparar las asignaturas de manera autónoma e individual.	2,29	1,123	,941	,100	,237	,199
14	Utilizar aplicaciones informáticas específicas de alguna asignatura.	1,90	1,043	1,201	,100	,949	,200
15	Usar el correo electrónico.	1,89	1,019	1,235	,100	1,188	,199
16	Participar en foros de discusión de temas que te interesen personalmente.	1,95	1,004	1,053	,100	,737	,199
17	Participar en blogs de temas que te interesen personalmente.	1,70	,858	1,339	,099	1,857	,198
18	Escuchar música.	2,14	1,124	1,083	,099	,552	,198
19	<b>Ver cine y televisión.</b>	2,78	<b>1,474</b>	,255	,099	-1,315	,198
20	Descargar música, juegos, películas y programas.	3,37	1,364	-,200	,099	-1,265	,197
21	Participar en chats.	2,14	1,152	,934	,099	,078	,199
22	<b>Comunicarte con compañeros y amigos a través de redes sociales</b> (Facebook, Twitter, Instagram...).	1,48	<b>,848</b>	<b>2,027</b>	,099	4,025	,198
23	Compartir grupalmente experiencias, actividades, tareas y conocimientos.	1,57	,998	1,969	,099	3,322	,197
24	Internet aporta mejoras a la sociedad.	3,71	1,050	-,581	,098	-,015	,195
25	Internet cambia las relaciones entre las personas.	3,63	1,144	-,487	,098	-,516	,196
26	Internet me permite hacer amigos de distintos lugares.	3,84	1,162	-,782	,099	-,200	,198

27	Los jóvenes están más preparados que los adultos para acceder y utilizar Internet.	3,82	1,188	-,668	,099	-,566	,197
28	El uso educativo de las tecnologías e Internet es imprescindible en un centro educativo.	3,45	1,163	-,352	,099	-,594	,197
29	Me gustaría colaborar en proyectos del centro que utilicen Internet.	2,92	1,425	,031	,099	-1,249	,197
30	Las tecnologías disponibles en el Instituto se usan más por los profesores que mejor las dominan.	3,04	1,287	,034	,100	-1,053	,199
31	Las tecnologías disponibles en el Instituto se usan más por los alumnos que mejor las dominan.	2,49	1,238	,604	,100	-,543	,199
32	Las tecnologías disponibles en el Instituto se usan más cuando funcionan correctamente.	3,46	1,256	-,409	,099	-,793	,197
33	Las tecnologías disponibles en el Instituto se usan más cuando disponemos de aplicaciones informáticas relacionadas con los contenidos de las asignaturas.	3,20	1,214	-,205	,098	-,766	,197
34	Las tecnologías disponibles en el Instituto se utilizan más cuando una asignatura no tiene libro de texto.	3,12	1,330	-,106	,098	-1,143	,196
35	Los ordenadores del aula se usan más cuando los profesores proponen más trabajos de investigación autónoma	3,28	1,281	-,278	,099	-,931	,197
36	El ordenador en el aula permite que cada alumno/a trabaje a su ritmo.	2,97	1,388	,032	,098	-1,228	,196
37	El ordenador en el aula permite al alumnado ampliar conocimientos en los temas que más le interesan.	3,16	1,326	-,169	,099	-1,031	,198
38	Cuando uso el ordenador en el aula, dispongo de más medios y recursos para aprender.	3,30	1,331	-,337	,100	-,987	,199
39	Cuando uso el ordenador en el aula, estoy más motivado para estudiar.	3,01	1,388	-,020	,099	-1,208	,199
40	Aprender leyendo en una pantalla me gusta más que trabajar con los libros y las fotocopias.	3,02	1,463	,045	,100	-1,360	,199
41	Realizar ejercicios y/o actividades en grupo de manera colaborativa.	2,47	,983	,687	,099	,180	,198
42	Buscar información escrita en revistas, libros, páginas web...	2,18	1,029	,814	,099	,203	,199
43	Buscar vídeos, programas de televisión, etc.	2,13	1,188	,966	,099	,062	,198
44	Buscar imágenes.	2,39	1,129	,632	,099	-,279	,198
45	Buscar sonidos/música.	2,16	1,312	,925	,099	-,346	,198
46	Crear textos con imágenes.	2,01	1,094	1,031	,099	,391	,198
47	Crear textos on-line (por ejemplo en un foro o blog).	1,60	1,068	1,828	,099	2,369	,198
48	TV + vídeo / DVD.	1,85	1,023	1,311	,099	1,292	,198
49	Equipo de audio.	2,17	1,124	,877	,100	,093	,199

50	<b>Cámara de vídeo.</b>	1,43	,920	<b>2,412</b>	,099	5,412	,198
51	<b>Programas de comunicación on-line</b> (Skype, ooVoo, chats...)	<b>1,41</b>	1,002	<b>2,573</b>	,099	5,636	,197
52	Plataformas de formación on-line (ej. Moodle).	1,57	1,046	1,946	,100	2,943	,200
53	Juegos on-line relacionados con alguna asignatura.	1,62	,918	1,659	,100	2,499	,199
54	<b>Programas de creación de encuestas y cuestionarios (ej. Hot potatoes, quiz...).</b>	1,51	,879	<b>2,013</b>	,099	3,977	,198
55	Wikis.	1,94	1,101	1,013	,100	,186	,199
56	Blogs propios de los docentes y/o alumnos.	1,52	,906	1,897	,100	3,211	,200
57	<b>Foros de discusión sobre asuntos escolares que sean de interés para el alumnado.</b>	1,50	,900	<b>2,033</b>	,099	3,830	,198
58	Revistas y/o periódicos escolares digitales.	1,58	,947	1,835	,099	3,101	,199
59	Web del centro para la publicación algunos de los trabajos que realiza el alumnado en las asignaturas para que puedan verlos otros compañeros y/o las familias.	1,96	1,091	1,099	,099	,548	,198
60	Redes sociales propias de centro y/o grupos de alumnos/as.	1,84	1,178	1,398	,099	1,017	,198

Tabla 2. Estadísticos descriptivos de EUTICALU (Estudio-1).

Como ya se comentó en el apartado referido al análisis de datos, se realizó un estudio sobre la pertinencia del análisis factorial exploratorio (AFE) través del test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y el test de esfericidad de Bartlett. Así mismo, para analizar la estructura factorial de la herramienta y facilitar la identificación de los factores que la conforman, se usó el procedimiento de Máxima Verosimilitud (MV) y rotación Promax.

Tanto la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin ( $KMO > 0.890$ ) como el test de esfericidad de Bartlett ( $p < 0.001$ ) y el cálculo del determinante (próximo a cero) presentan valores adecuados, según se muestra en la tabla 3, por lo que el AFE era pertinente a la hora de identificar y analizar la estructura de la herramienta.

En dicho análisis factorial se establece una estructura de 6 factores, cuya varianza (basada en autovalores iniciales) explica un 42.71% de la varianza, concepto que, según Peres-Neto, Jackson y Somers (2005), hace referencia a la variabilidad de los datos, considerando que a mayor varianza existe mayor información. El autovalor de cada factor se corresponde con la varianza del mismo, y sumando todos los autovalores se obtiene la varianza explicada de todos los factores que componen la herramienta.

El coeficiente de consistencia interna (fiabilidad) fue satisfactorio con un valor  $\alpha$  (Alpha de Cronbach) de 0.920.

<b>Determinante</b>	$1.68 \times 10^{-11}$
<b>KMO</b>	0.891
<b>CHI2</b>	15088.478
<b>GL</b>	1770
<b>SIG</b>	<0.001
<b>Nº FACTORES</b>	6
<b>VAR.EXPL.</b> (basada en autovalores iniciales)	44.25%

Tabla 3. Índices de pertinencia del AFE del cuestionario EUTICALU (E-1).

Para la interpretación de dichos factores, se utilizó la matriz de configuración tras la rotación a partir de la cual se tomaron en consideración las cargas factoriales para la inclusión de los ítems en cada factor.

Tras este proceso y a partir de los ítems que forman el cuestionario, se extrajeron los siguientes seis factores (tabla 4), relacionados con los siguientes aspectos:

- Factor 1: habilidades/competencias de los estudiantes para el uso de las TIC (9 ítems). Los pesos factoriales de este factor alcanzan valores entre 0.803 en el ítem referido al correo electrónico (ítem 2), y 0.569 en el ítem referido a los programas de comunicación (ítem 8).
- Factor 2: tiempo dedicado a la realización de actividades con el uso de TIC (8 ítems). En este factor, los pesos factoriales oscilan entre 0.698 y 0.261, en los ítems referidos a la participación en blogs (ítem 17) y a la preparación autónoma e individual de asignaturas respectivamente (ítem 13).
- Factor 3: tiempo dedicado al uso del ordenador/internet para escuchar música, ver cine y comunicación con otros (6 ítems). El peso factorial más alto lo encontramos en el ítem sobre la comunicación a través de redes sociales (0.713) (ítem 22) y el más bajo en el ítem referido a compartir grupalmente experiencias, actividades, etc. (0.363) (ítem 23).
- Factor 4: opiniones respecto a las tecnologías (17 ítems). En este factor el peso factorial más bajo lo obtiene el ítem "las tecnologías disponibles en el instituto se usan más por los alumnos que mejor las dominan" (0.344) (ítem 31) y el más alto corresponde al ítem "el ordenador en el aula permite al alumnado ampliar conocimientos en los temas que más le interesan" (0.691) (ítem 37).
- Factor 5: frecuencia de actividades TIC en el aula (5 ítems). El peso factorial más alto en este caso lo encontramos en el ítem referido a la búsqueda de vídeos, programas de televisión... (0.862) (ítem 43), y el más bajo se obtiene en el ítem sobre la realización de ejercicios y/o actividades en grupo de manera colaborativa (0.312) (ítem 41).
- Factor 6: frecuencia de uso de recursos TIC en el aula (15 ítems). En este último factor, el ítem con el peso factorial más bajo es el referido al uso de la televisión, video/DVD (0.281) (ítem 48) y el ítem con el peso factorial más alto es el que corresponde al uso de los foros de discusión (0.787) (ítem 57).

Señalar que los factores obtenidos se ajustaban de forma muy clara a las dimensiones definidas previamente por los investigadores durante la elaboración de la herramienta, correspondiéndose de la siguiente forma: factor 1, se corresponde con la dimensión "formación (ítems 1-9)"; factores 2 y 3, se corresponden con la dimensión "uso de las TIC (ítems 10-23)"; el factor 4, con la dimensión "opiniones respecto a las TIC (ítems 24-40)"; y los factores 5 y 6, con la dimensión "TIC en el aula (ítems 41-60)".



Ítems	Factor					
	1	2	3	4	5	6
1	0.667					
<b>2</b>	<b>0.803</b>					
3	0.776					
4	0.786					
5	0.652					
6	0.623					
7	0.633					
<b>8</b>	<b>0.569</b>					
9	0.612					
10		0.384				
11		0.330				
12		0.368				
<b>13</b>		<b>0.261</b>				
14		0.417				
15		0.413				
16		0.611				
<b>17</b>		<b>0.698</b>				
18			0.641			
19			0.514			
20			0.443			
21			0.588			
<b>22</b>			<b>0.713</b>			
<b>23</b>			<b>0.363</b>			
24				0.395		
25				0.373		
26				0.416		
27				0.436		
28				0.488		
29				0.494		
30				0.426		
<b>31</b>				<b>0.344</b>		
32				0.552		
33				0.602		
34				0.491		
35				0.595		
36				0.628		
<b>37</b>				<b>0.691</b>		
38				0.671		
39				0.648		
40				0.526		
<b>41</b>					<b>0.312</b>	
42					0.470	
<b>43</b>					<b>0.862</b>	
44					0.720	
45					0.749	

Ítems	Factor					
	1	2	3	4	5	6
46						0.364
47						0.582
<b>48</b>						<b>0.281</b>
49						0.371
50						0.587
51						0.534
52						0.674
53						0.586
54						0.740
55						0.564
56						0.674
<b>57</b>						<b>0.787</b>
58						0.732
59						0.636
60						0.684

Tabla 4. Matriz de configuración-Pesos factoriales del cuestionario EUTICALU (E-1).

## b. Estudio 2

Los estadísticos descriptivos de este segundo estudio, mostraron valores medios situados entre 4,16 del ítem sobre el "manejo de buscadores de datos en Internet" (ítem 5) y 1,41 del ítem referido al uso de "programas de comunicación on-line" (ítem 51): Por otro lado, la desviación típica más alta aparece en el ítem 19 referido a "ver cine y televisión" (1,443) y la más baja en el ítem 57 sobre "Foros de discusión sobre asuntos escolares que sean de interés para el alumnado" (0,792) (Ver tabla 5).

Los valores obtenidos de asimetría ( $As < 2$ ) y de curtosis ( $Cu < 7$ ) cumplieron con el criterio de normalidad univariada recomendado (Finney & DiStefano, 2006), en la mayoría de ítems, aunque encontramos cuatro de ellos en los que el valor de asimetría es mayor a 2 (ver tabla 5).

Ítems	$\bar{X}$	DT	Asimetría		Curtosis	
			Estad.	Error típico	Estad.	Error típico
1	3,69	,979	-,443	,099	-,310	,197
2	3,78	1,188	-,640	,099	-,607	,197
3	3,93	1,107	-,859	,099	-,031	,198
4	3,72	1,161	-,576	,099	-,620	,197
<b>5</b>	<b>4,16</b>	1,001	-1,140	,098	,753	,197
6	3,01	1,321	,015	,099	-1,114	,197
7	2,80	1,370	,130	,099	-1,189	,199
8	4,04	1,207	-1,168	,099	,342	,197
9	2,85	1,369	,114	,098	-1,168	,196
10	1,94	1,125	1,207	,099	,693	,197
11	3,09	1,230	,325	,099	-1,139	,198

12	2,72	1,091	,532	,100	-,432	,199
13	2,25	1,080	,891	,100	,299	,200
14	1,91	1,040	1,244	,100	1,172	,199
15	1,83	1,028	1,400	,100	1,554	,199
16	1,98	1,031	,956	,100	,373	,200
17	1,67	,831	1,458	,100	2,609	,199
18	2,05	1,028	1,225	,100	1,303	,199
<b>19</b>	2,69	<b>1,443</b>	,367	,100	-1,204	,200
20	3,37	1,342	-,247	,098	-1,144	,196
21	2,23	1,181	,854	,099	-,088	,198
22	1,50	,914	<b>2,074</b>	,099	4,060	,198
23	1,52	,918	<b>2,055</b>	,098	4,092	,197
24	3,67	1,036	-,567	,098	,068	,196
25	3,67	1,124	-,584	,099	-,292	,197
26	3,88	1,088	-,711	,099	-,164	,197
27	3,79	1,207	-,695	,098	-,501	,196
28	3,53	1,117	-,393	,098	-,509	,197
29	2,92	1,287	,022	,098	-,979	,197
30	3,05	1,236	-,043	,099	-,945	,198
31	2,54	1,163	,491	,100	-,538	,199
32	3,60	1,217	-,582	,098	-,512	,196
33	3,31	1,203	-,297	,099	-,684	,197
34	3,14	1,324	-,112	,098	-1,105	,197
35	3,23	1,273	-,280	,098	-,922	,197
36	3,03	1,352	-,037	,099	-1,116	,197
37	3,13	1,261	-,098	,099	-,915	,198
38	3,29	1,210	-,258	,099	-,718	,198
39	3,06	1,358	-,062	,099	-1,154	,198
40	2,95	1,433	,143	,099	-1,308	,198
41	2,51	1,035	,709	,100	-,014	,199
42	2,16	1,030	,827	,099	,225	,199
43	2,02	1,103	,934	,100	-,013	,199
44	2,40	1,126	,517	,100	-,546	,200
45	2,18	1,283	,885	,100	-,381	,199
46	2,03	1,119	,944	,100	,002	,199
47	1,56	,974	1,902	,099	3,020	,198
48	1,85	,988	1,271	,100	1,287	,199
49	2,29	1,131	,729	,100	-,192	,200
<b>50</b>	1,43	,916	<b>2,338</b>	,100	4,908	,200
<b>51</b>	<b>1,41</b>	,926	<b>2,442</b>	,099	5,220	,198
52	1,55	,977	1,939	,100	3,192	,200
53	1,61	,905	1,653	,100	2,479	,200
54	1,49	,813	1,864	,100	3,321	,199
55	1,93	1,042	1,065	,100	,546	,199
56	1,58	,932	1,789	,099	2,849	,199
57	1,44	<b>,792</b>	1,951	,100	3,521	,199
58	1,54	,877	1,791	,100	2,986	,199

59	1,96	1,127	1,160	,099	,616	,198
60	1,88	1,157	1,311	,099	,880	,198

Tabla 5. Estadísticos descriptivos de EUTICALU (Estudio-2).

Para confirmar y validar la estructura factorial del modelo se llevó a cabo un análisis factorial confirmatorio (AFC) con la submuestra 2 (E-2) utilizando una combinación de índices, ya citados anteriormente (GFI, CFI, RMSEA, RMSR y AGFI), que nos permiten una valoración global de la herramienta.

Los valores de los índices GFI, CFI, AGFI y NNFI deben ser superiores a 0.90 para considerar aceptable el ajuste del modelo (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2005). El índice RMSEA es considerado el mejor indicador del ajuste global (Marsh, Balla, & Hau, 1996), al igual que el índice RMR, que con valores entre 0.05 y 0.08 son considerados aceptables, mientras que valores inferiores a 0.05 se consideran óptimos (Batista & Coenders, 2012).

El estudio de los índices de ajuste reflejó, en su conjunto, una adecuada bondad de ajuste para el modelo de 6 factores, donde los valores de GFI y AGFI se sitúan en torno a 0.7 y los valores de CFI y NNFI son iguales o superiores a 0.90. Por su parte, el valor RMSEA y el índice RMSR mostraron un ajuste aceptable al situarse en valores inferiores a 0.08 (Ver: Tabla 6).

<b>RMSR</b>	0.064
<b>RMSEA</b>	0.072
<b>NNFI</b>	0.90
<b>CFI</b>	0.91
<b>GFI</b>	0.72
<b>AGFI</b>	0.70

Tabla 6. Índices de bondad de ajuste y error del cuestionario EUTICALU (E-2).

Por otro lado, considerando otros elementos que corroboran el ajuste de la herramienta, se tomó en cuenta la fiabilidad compuesta ( $\rho_c$ ), referida a la fiabilidad del constructo. Así mismo, como medida complementaria a la fiabilidad compuesta se consideró la varianza media extractada ( $\rho_v$ ). Y así mismo, la validez convergente y discriminante.

Según Arias (2008), los valores de fiabilidad compuesta de las variables deberían ser  $>0.60$ , siendo preferibles valores por encima de 0.70. Con respecto a la varianza media extractada, su valor debe ser  $>0.50$ .

Por su parte, valores de  $t$  superiores a  $|1.96|$  proporcionan evidencias de la validez de los indicadores utilizados para medir los constructos de interés (validez convergente). Y en el caso de la validez discriminante (VD), se debería demostrar la VD entre pares de factores a través de la prueba de diferencias de  $\chi^2$ , los intervalos de confianza y la varianza extractada.

Los resultados de estos valores se recogen en la tabla 7, y como se puede observar, la fiabilidad compuesta obtiene valores superiores a 0.750 en todos los factores. La varianza media extractada obtiene valores  $> 0.50$  en los factores 1 y 5, aunque son inferiores para el resto. En cuanto a la validez convergente, los valores de  $t$  son superiores a  $|1.96|$  en todos los casos, y esto proporciona evidencia de la validez de los indicadores utilizados para medir los constructos.

	FACTORES					
	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<b>FIABILIDAD COMPUESTA</b>	<b>0.920</b>	<b>0.756</b>	<b>0.784</b>	<b>0.872</b>	<b>0.830</b>	<b>0.915</b>
<b>VARIANZA MEDIA EXTRACTADA</b>	<b>0.564</b>	0.299	0.378	0.290	<b>0.502</b>	0.419
<b>VALIDEZ CONVERGENTE</b>	Todos los valores son superiores a 1.96					

Tabla 7. Valores de la fiabilidad compuesta, varianza media extractada y validez convergente.

Así mismo, la validez discriminante muestra que el valor de la varianza media extractada es superior en la mayoría de las variables, siendo inferior en solo uno de los casos (Ver: Tabla 8).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	Validez Discriminante <i>r</i> <sup>2</sup> <sub>xy</sub> < <i>p</i> <sub>v</sub>				<i>p</i> <sub>v</sub>	
F1	1											0.564
F2	0.41	1					0.1681					0.299
F3	0.16	0.38	1				0.0256	0.1444				0.378
F4	0.30	0.40	0.36	1			0.090	0.160	0.1269			0.290
F5	0.34	0.37	0.45	0.64	1		0.1156	0.1369	0.2025	0.4096		0.502
F6	0.74	0.36	0.15	0.27	0.29	1	<b>0.5476</b>	0.1269	0.0225	0.0729	0.0841	0.419

Tabla 8. Valores de la validez discriminante.

## V. Conclusiones

Resulta evidente que el simple hecho de introducir las TIC en el sistema educativo no implica una mejora directa de la calidad, pero como afirman Mirete, García-Sánchez y Hernández-Pina (2015, p. 76) aunque la incorporación de las TIC “no sean el único camino hacia los cambios buscados, supone un recurso válido, al tiempo que un pilar básico de la sociedad del conocimiento” que ofrecen posibilidades y ventajas que están a nuestro alcance y que no debemos obviar.

“Las TIC puede aportar flexibilidad a los procesos de enseñanza y aprendizaje” (Mirete, García-Sánchez y Hernández-Pina, 2015, p. 76) pero para conseguir su máximo aprovechamiento necesitamos seguir ahondando en las posibilidades y ventajas que ofrecen.

Con este trabajo se ha pretendido evaluar el impacto de las TIC en los centros educativos desde de la percepción del alumnado a través del diseño y validación de un cuestionario para evaluación del uso de las TIC desde la perspectiva de los estudiantes, que al fin y al cabo son quienes deben afrontar su puesta en práctica, junto a los docentes. Además se asume la necesidad de que exista esta doble valoración, puesto que, como se ha comentado con anterioridad, la perspectiva de los estudiantes queda en ocasiones olvidada y el análisis que se ha hecho de la misma es menor que el realizado desde el punto de vista de los docentes (Cabero y Llorente, 2008).

Según Eynon y Geniets (2016) existe una opinión popular de que los jóvenes pueden adquirir y desarrollar habilidades digitales por sí mismos, sin embargo, estos autores plantean que pueden existir diversas dificultades que nos lleven a que dicho desarrollo se vea limitado, ya sea por la falta o dificultad de acceso a la tecnología, las redes de apoyo limitadas, los conocimientos inadecuados o su situación personal en general. Por ello, desde las administraciones educativas, las escuelas y desde la propia labor del docente, se debe trabajar para minimizar estas dificultades y

recordar que el alumnado necesita de la implicación de los docentes para desarrollarse a nivel personal, educativo y social.

Una herramienta como la presentada puede favorecer la detección de puntos fuertes y débiles que lleven a intervenciones de este tipo para la mejora de la incorporación y uso de las TIC en las aulas.

Como se ha presentado en los resultados obtenidos, el cuestionario elaborado para esta investigación presenta una fiabilidad muy alta, ya que los coeficientes están próximos a 1 en ambos estudios, considerada la correlación adecuada.

Además, según los valores de fiabilidad compuesta obtenidos en el estudio 2 (E-2), se puede concluir que los factores considerados presentan una medida fiables de sus respectivos constructos.

Por su parte, los criterios de pertinencia del análisis factorial se cumplen satisfactoriamente, obteniendo significatividad en la prueba de Barlett y un valor de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin adecuado ( $KMO=0.891$ ). El análisis mostró una estructura interna compuesta por 6 factores con saturaciones superiores a 0.30 en todos los ítems excepto dos.

El AFC, cuyos parámetros fueron estimados mediante el método de máxima verosimilitud, permite sostener la estructura de 6 factores con un ajuste bastante satisfactorio en el conjunto de índices analizados.

Los valores  $t$  estimados  $>1.96$  implican una validez convergente satisfactoria.

En el caso de los factores 1 y 5, donde los valores de  $p_v > 0.50$ , se confirma que una cantidad sustancial de la varianza de los indicadores es capturada por el constructo comparada con la que es capturada por el error de medida. Esto proporciona confianza adicional en la operacionalización de las variables.

En resumen, según Arias (2008) y los resultados obtenidos, se puede afirmar que se han aportado evidencias del funcionamiento de la herramienta, cuya fiabilidad y validez resulta satisfactoria. Además su estructura factorial resulta parsimoniosa.

Para concluir, se considera que el instrumento presentado es sólido en lo que se refiere a validez, contenido y fiabilidad, y que permite valorar el uso de las TIC por parte de los estudiantes de secundaria y bachillerato. Esta herramienta tiene una finalidad eminentemente investigadora sustentada en la implantación de las tecnologías en todos los ámbitos sociales, y por ende, en el ámbito educativo. Ante la responsabilidad de los docentes de indagar y actuar frente a los cambios que incidan en la educación, como afirma Pegalajar (2015, p. 99), estos han de situarse con una mentalidad abierta ante "este tipo de recursos que facilitan su comunicación con otras personas y con su entorno, para la incorporación de estos alumnos en la sociedad del conocimiento, para facilitar sus aprendizajes o para integrarse en el mundo laboral". Y para lograrlo se deberá tener en consideración las aportaciones que los estudiantes puedan hacer.

Como prospectiva, y como ya se había adelantado a lo largo de este documento, se plantea la continuación de la investigación a través de un estudio comparativo con investigaciones anteriores con la intención de valorar la evolución y mejora en el uso de las TIC, considerando las posibles

diferencias en el uso de las TIC que existen en las aulas del resto del país u otras comunidades autónomas. Del mismo modo, sería necesario ampliar este estudio a otros niveles educativos, ya sea educación primaria, formación profesional o estudios universitarios, de manera que se pueda realizar un estudio comparativo de la realidad global del sistema educativo español en lo que al uso y manejo de las TIC se refiere. Así mismo, se plantea establecer una comparativa con la perspectiva de los docentes.

## Referencias

- Aguaded, J. I. y Tirado, R. (2008). Los centros TIC y sus repercusiones didácticas en primaria y secundaria en Andalucía. *Educar*, 41, 61-90. Recuperado de <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn41p61.pdf>
- Aguaded, J. I., Pérez, M<sup>a</sup> A. y Monescillo, M. (2010) Hacia una integración curricular de las TIC en los centros educativos andaluces de primaria y secundaria. *Bordón*, 62 (4), 7-23.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Belloch, C. y Orellana, N. (2010). Perfiles del profesorado a partir del conocimiento de los recursos tecnológicos y su relación con el uso que hacen de estas tecnologías. *Revista Complutense de Educación*, 21 (2), 247-269
- Amar, V. (2006). Planteamientos críticos de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación en la sociedad de la información y de la comunicación. *Píxel- Bit. Revista de medios y educación*, 27, 1-6.
- Arias, B. (2008). Desarrollo de un ejemplo de análisis factorial confirmatorio con LISREL, AMOS y SAS. *Seminario de Actualización en Investigación sobre Discapacidad SAID*. Mimeografía no publicada.
- Barberá, J. P. y Fuentes, M. (2012). Estudios de caso sobre las percepciones de los estudiantes en la inclusión de las TIC en un centro de Educación Secundaria. *Profesorado*, 16 (3), 285-305.
- Batanero, J. M. y Bermejo, B. (2012). Actitudes docentes hacia las TIC en centros de buenas prácticas educativas con orientación educativa. *Enseñanza & Teaching*, 30 (1), 45-61.
- Batista, J. M., & Coenders, G. (2012). *Modelos de ecuaciones estructurales* (2<sup>a</sup> Ed.). Madrid: La Muralla.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: The Guilford Press.
- Cabero, J. (2003). Las andaduras de Andalucía en las tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la enseñanza. *XXI, Revista de educación*, 5, 27-50.
- Cabero, J. (2004). Formación del profesorado en TIC. El gran caballo de batalla. *Comunicación y pedagogía*, 195, 27-31.
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TICs en los procesos educativos. Límites y posibilidades. *Perspectiva educativa. Formación de profesores*, 49 (1), 32-61.
- Cabero, J., y Llorente, M. C. (Dirs.) (2006a). *La Rosa de los Vientos, Dominios tecnológicos de las TIC por los estudiantes*. Sevilla: GID.
- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2006b). Capacidades Tecnológicas de las TIC por los estudiantes. *Enseñanza*, 24, 159-175.
- Cabero, J. y Llorente, M. C. (2008) La alfabetización digital de los alumnos. Competencias digitales para el siglo XXI. *Revista portuguesa de pedagogía*, 42 (2), 7-28.
- Capllonch, M. (2005). *La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación Física*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona, España.
- Cebrián de la Serna, M. y Ruiz Palmero, J. (2008). Impacto producido por el proyecto de centros TIC en CEIP e IES de Andalucía desde la opinión de docentes. *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*, 31, 141-154.

- CENATIC (2012). *Centro de gestión avanzado de centros TIC. Un caso a replicar*. Recuperado de <http://www.cenatic.es/publicaciones/divulgativas>
- Collins, A. & Halverson, R. (2009). *Rethinking Education in the Age of Technology: The Digital Revolution and the Schools*. New York: Teachers College Press.
- Davis, N.; Preston, C. & Sahin, I. (2009). ICT teacher training: Evidence for multinivel evaluation from a national initiative. *British Journal of Educational Technology*, 40 (1), 135-48.
- Divaharan, S. y Cher Ping, L. (2010). Secondary school socio-cultural context influencing ICT integration: A case study approach. *Australasian Journal of educational Technology*, 26 (6), 741-763. Recuperado de <http://www.ascilite.org.au/ajet/ajet26/divaharan-2.html>
- Eynon, R. y Geniets, A. (2016). The digital skills paradox: how do digitally excluded youth develop skills to use the internet?. *Learning, Media and Technology*, 41 (3), 463-479. doi: 10.1080/17439884.2014.1002845
- Fernández-Batanero, J. M. y Torres-González, J. A. (2015). Actitudes docentes y buenas prácticas con TIC del profesorado de Educación Permanente de Adultos en Andalucía. *Revista Complutense de Educación*, 26, 33-49.
- Fernández-Morante, C., Cebreiro-López, B. y Fernández-De la Iglesia, C. (2010). Análisis de las competencias TIC de los alumnos de educación secundaria y bachillerato de Galicia. *Revista galego-portuguesa de psicoloxía e educación*, 18 (2), 121-132.
- Finney, S. J., & DiStefano, C. (2006). Nonnormal and categorical data in structural equation modeling. En G.R. Hancock, & R.O. Mueller (Eds.), *Structural Equation Modeling: A second course* (pp. 269-314). United States of America: Information Age Publishing.
- Gargallo, B., Suárez, J. y Almerich, G. (2006) La influencia de las actitudes de los profesores en el uso de las nuevas tecnologías. *Revista española de pedagogía*, 233, 45-66.
- George, E. (2005). Utiliser internet à des fins d'éducation populaire: potentialités et réalités. *Telos. Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 65, 1-8.
- Gutiérrez, Mª P. y Muñoz, J.M. (2016). Aplicaciones de la herramienta *Courselab* en el Grado de Educación Infantil para el desarrollo de la competencia digital. En A.I., Callejas, J. Vicente y O. Jerez, (cords.) *Competencia digital y tratamiento de la información: aprender en el siglo XXI* (pp. 297- 308). Cuenca: Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Hair, J., Black, W. C., Babin, B., Anderson, R. E., & Tatham, R. (2005). *Multivariate data analyses* (6ª ed.). New York, NY: Prentice-Hall.
- Huertas, A. y Pantoja, A. (2016). Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria. *Educación XX1*, 19 (2), 229-250. doi: 10.5944/educXX1.14224
- International Society for Technology Education (2007). *National Educational Technology Standards (NETS.S) and Performance Indicators for Students*. Recuperado de [http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForStudents/2007Standards/NETS\\_for\\_Students\\_2007\\_Standards.pdf](http://www.iste.org/Content/NavigationMenu/NETS/ForStudents/2007Standards/NETS_for_Students_2007_Standards.pdf)
- Kankaanranta, M., and Vahtivuori-Hänninen, S. (Eds.) (2011). *Educational technology in schools everyday life II*. Jyväskylä: Finnish Institute for Educational Research & Agora.
- Law, N., W.J. Pelgrum, and T. Plomp (Eds) (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study*. Hong Kong: CERC-Springer.
- Lloret-Segura, S., Ferreres-Traver, A., Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). Análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30 (3), 11551-1169.
- Marín-Díaz, V., Ramírez, M. y Maldonado, G.A. (2016). Valoraciones del profesorado universitario sobre la integración de las TIC en el aula. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 5 (1), 177-200.



- Marôco, J., & Marques, T. (2006). Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? Questões antigas e soluções modernas? *Laboratório de Psicologia*, 4 (1), 65-90.
- Marsh, H. W., Balla, J. R., & Hau, K. T. (1996). An evaluation of incremental fit indices: A clarification of mathematical and empirical processes. En G. A. Marcoulides, & R. E. Schumacker (Eds.), *Advanced structural equation modeling techniques* (pp. 115-353). Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- McKnight, K.; O'Malley, K.; Ruzic, R.; Horsley, M. K.; Franey, J. J. & Bassett, K. (2016). Teaching in a Digital Age: How Educators Use Technology to Improve Student Learning. *Journal of Research on Technology in Education*, 48 (3), 194-211. doi: 10.1080/15391523.2016.1175856
- Ministerio de Educación y Ciencia, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2007). *Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006)*. España: Técnicas gráficas forma. Recuperado de <http://www.oei.es/tic/TICCD.pdf>
- Mirete, A. B., García-Sánchez, F. A. y Hernández-Pina, F. (2015). Cuestionario para el estudio de la actitud, el conocimiento y el uso de TIC (ACUTIC) en Educación Superior. Estudio de fiabilidad y validez. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 83, 75-89.
- Morales, P., Urosa, B. & Blanco, A. (2003). *Construcción de escalas de actitudes tipo Likert*. Madrid: La Muralla.
- Niemi, H.; Kynäslähti, H. & Sanna Vahtivuori-Hänninen (2012). Towards ICT in everyday life in Finnish schools: seeking conditions for good practices. *Learning, Media and Technology*. 38, 57-71. doi: 10.1080/17439884.2011.651473
- Ortiz, A., Almazán, L., Peñaherrera, M. y Cachón, J. (2014). Formación en TIC de futuros maestros desde el análisis de la práctica en la universidad de Jaén. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 44, 127-142. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/pixelbit.2014.i44.09>
- Pavón, F. (2000). Un nuevo reto: en el 2002 todos los docentes europeos deberán saber utilizar Internet. *Revista Interuniversitaria de Tecnología Educativa*, 0, 156-165. Oviedo.
- Pegalajar, M.C. (2015). Diseño y validación de un cuestionario sobre percepciones de futuros docentes hacia las TIC para el desarrollo de prácticas inclusivas. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 47, 89-104.
- Peres-Neto, P. R., Jackson, D. A. y Somers, K. M. (2005) How many principal components? stopping rules for determining the number of non-trivial axes revisited. *Computational Statistics & Data Analysis*, 49 (4), 974-997. doi:10.1016/j.csda.2004.06.015
- Pérez-Escoda, A. y Rodríguez-Conde, M. J. (2016). Evaluación de las competencias digitales autopercebidas del profesorado de educación primaria en Castilla y León. *Revista de Investigación Educativa*, 34 (2), 399-415. doi: 10.6018/rie.34.2.215121
- Pires, A., Cid, L., Borrego, C., Alves, J., & Silva, C. (2010). Validação preliminar de um questionário para avaliar as necessidades psicológicas básicas em educação física. *Revista Motricidade*, 6 (1), 33-51.
- Ramírez-Martinell, A., y Maldonado, G. (2014). Multimodalidad en Educación Superior. (19-38). En A. Ramírez-Martinell y M. A. Casillas (Coord.). *Háblame de TIC 2 Internet en Educación Superior*. Córdoba, (pp. 45-56). Argentina: Editorial Brujas.
- Ruthven, K., Hennessy, S. y Deanes, R. (2005). Incorporating Internet resources into classroom practice: Pedagogical perspectives and strategies of secondary-school subject teachers. *Computers and Education*, 44, 1-34.
- Sanabria, A. y Hernández, C. M. (2011). Percepción de los estudiantes y profesores sobre el uso de las TIC en los procesos de cambio e innovación en la enseñanza superior. *Revista de Psicología*, 29, 273-290.

- Sancho, J. M<sup>a</sup> (1994). La tecnología: un modo de transformar el mundo cargado de ambivalencia. En Sancho, J. M<sup>a</sup> (coord.): *Para una tecnología educativa*. Horsori: Barcelona.
- Sangrá, A., González-Sanmamed, M. (2010). The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. *Research in Learning Technology*, 18 (3), 207 - 220. doi: 10.1080/09687769.2010.529108
- Sanz Prieto, M. (2009). Las TIC en la vida escolar. Los Centros Modelo de EducaRed. *Telos. Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 78, 1-5.
- Säljö, R. (2010). Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: Technologies, social memory and the performative nature of learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26 (1), 53-64. doi: 10.1111/j.1365-2729.2009.00341.x
- Sevillano, M<sup>a</sup>.L. y Fuero, R. (2013). Formación inicial del profesorado en TIC: Un análisis de Castilla-La Mancha. *Profesorado, revista de curriculum y formación del profesorado*, 17 (3), 151-183.
- Scientific Software International (2006). LISREL, v. 8.8 [Programa informático]. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- SPSS (2010). SPSS, V. 19.0 [Programa informático]. Chicago, IL: SPSS, Inc.
- Suárez, J., Gargallo, B., Torrecilla, M., Marín, J.M., Morant, F. y Díaz, I. (2003) La división digital en el proceso de integración de las NTIC en la educación. Diferencias de género entre alumnos de E.S.O. de la comunidad valenciana. *Revista Interuniversitaria de Teoría de la Educación*, 4. Recuperado de [http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev\\_numero\\_04/n4\\_art\\_gargallo-suarez-belloch.htm](http://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_04/n4_art_gargallo-suarez-belloch.htm)
- Tello, J. y Aguaded, J. I. (2009). Desarrollo profesional docente ante los nuevos retos de las TIC en los centros educativos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 34, 31-47.
- Tondeur, J., M. Valcke, and J. Van Braak. (2008). A multidimensional approach to determinants of computer use in primary education: Teacher and school characteristics. *Journal of Computer Assisted Learning*, 24 (6), 494-506.